



Beilage 2

Mappe TP1	Nationalstrassen	Beilage TP10005		
Strassen-Nr.				
N02				
Unterhaltsabschnitt				
16				
Autobahnklasse	Verzweigung Augst – Verzweigung Härkingen	EU-Strassen-Nr.		
1		E35		
Projektphase				
MASSNAHMENKONZEPT				
Projekt- / Berichtsbezeichnung				
EP Sissach - Eptingen				
Tunnel / Geotechnik				
4.501.1+2, 4.503.1+2 Tunnel Ebenrain und Oberburg				
Nutzungsvereinbarung (ergänzt und aktualisiert)				
Projektkurzbezeichnung	Projekt-Nr. / TDCost-Nr.			
EP SiEp	070017			
Inventarobjekt-Nr.	Unterhaltskilometer	RBBS		
13.02.16.410.510.02-03	23.000 – 34.000	N02+230+000 bis N02+340+000		
Projektverfasser:	Dokumenten-Nr. (PV):	[AeBo] – 2014 03 19 T4 NV Tunnel TP10005-1.doc		
INGE EPSI	Doku.-Nr. (ASTRA):	2014 03 19 T4 NV Tunnel TP10005-1 doc		
JAUSLIN STEBLER	Format:	A4		
INGENIEURE AG AEGERTER & BOSSHARDT Ingenieure und Planer	Version:	0.1		
c/o Jauslin + Stebler Ingenieure AG Gartenstrasse 15, 4132 Muttenz Tel. +41 61 467 67 67 / E-Mail: info@jsag.ch	Erstellt:	NP, Bäm	Datum:	03.06.2014
Projektleitung:	Geprüft durch :	xx.xx.20xx	Kurzz.:	xxx
Bundesamt für Strassen Filiale Zofingen Brühlstrasse 3, 4800 Zofingen	Eingang ASTRA:	xx.xx.20xx	Kurzz. SGV:	xxx
	Freigabe ASTRA:	xx.xx.20xx	Kurzz.:	xxx

Impressum

Vertragspartner

Auftragnehmer

INGE EPSI

Ingenieurgemeinschaft Jauslin + Stebler
Ingenieure AG / Aegerter & Bosshardt AG
c/o Jauslin + Stebler Ingenieure AG
Gartenstrasse 15
4132 Muttenz

Tel. : +41 61 467 67 67

Fax : +41 61 467 67 01

E-Mail : info@jsag.ch

Verfasser : NP, BÄM (AeBo)

Auftraggeber

Bundesamt für Strassen ASTRA

Filiale Zofingen
Brühlstrasse 3
4800 Zofingen

Tel. : +41 62 745 75 54

Fax : +41 62 745 75 90

E-Mail : zofingen@astra.admin.ch

Ansprechperson : Hanspeter Hofmann

Änderungsverzeichnis

Version	Anpassung / Änderung	Verfasser	Datum
1.0	Entwurf zur Stellungnahme ASTRA EP und BHU	NP, BÄM	03.06.2014

Verteiler

Firma	Name	Anzahl	Version						
			0.1						
ASTRA Filiale Zofingen, PM	Hanspeter Hofmann	1							
ASTRA, Zentrale Ittigen, FU	Bendicht Hirschi	1							
BHU Rapp Infra AG	A. Tomasi, R. Rotzler	1							
INGE EPSI	SR, Shd	1							

Allg. Informationen

Dateiname ASTRA:	x_2014 06 03 070017_EP_SIEP_MK_NV_UNT_9246_NP_BäM.doc
Aktuelle Version:	0.1
Anzahl Seiten:	22

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINE ZIELE FÜR DIE NUTZUNG	5
1.1.	Ziel des Projekts	5
1.1.1.	Ausgangslage	5
1.1.2.	Projektzielsetzung	5
1.1.3.	Abgrenzung	5
1.2.	Objektbeschrieb	6
1.2.1.	Tunnel Ebenrain	6
1.2.2.	Tunnel Oberburg	7
1.3.	Grundlagen	8
1.4.	Nutzungen	8
1.4.1.	Anforderungen	8
1.4.2.	Norm- und Richtlinienkonformität	9
1.5.	Geplante Nutzungsdauer	9
1.5.1.	Tunnel Ebenrain (Inbetriebnahme 1968)	10
1.5.2.	Tunnel Oberburg (Inbetriebnahme 1970, Instandsetzung Röhre West 2002 / Röhre Ost 2003)	11
1.6.	Bisherige Inspektionen, Untersuchungen und Massnahmen	12
1.6.1.	Tunnel Ebenrain	12
1.6.2.	Tunnel Oberburg	13
2.	UMFELD UND DRITTANFORDERUNGEN	14
2.1.	Auswirkungen auf die Umwelt	14
2.2.	Drittanforderungen	14
2.3.	Lichtraumprofil für unten- und oben liegende Verkehrsträger / Durchflussprofil für Flüsse	14
2.4.	Durchführung Werkleitungen	14
2.5.	Zerstörungsanlagen der Armee	14
2.6.	Gewässerschutzzonen, Gewässerschutzbereich	14
2.7.	Auflageverfahren	15
3.	BEDÜRFNISSE DES BETRIEBS UND DES UNTERHALTS	15
3.1.	Betriebsräume und Abstellplätze für den Betrieb	15
3.2.	Zugänglichkeit, Kontrollierbarkeit und Auswechselbarkeit von Verschleissteilen und besonderen Bauwerksteilen	15
3.3.	Lichtraumreserven für spätere Reprofilierung	15
3.4.	Verkehrsführung während künftigen Inspektionen und Instandsetzungsarbeiten	15
3.5.	Besondere Ausrüstungen, Mess- oder Steuereinrichtungen	16
3.6.	Gebrauchstauglichkeit: Dichtigkeit	16
3.7.	Trasse	16
3.8.	Lüftung	16
3.9.	Löschwasserversorgung	16
3.10.	Fluchtkonzept	17
3.11.	Weiteres	17

4.	BESONDERE VORGABEN DER BAUHERRSCHAFT	17
4.1.	Systemwahl	17
4.2.	Materialien	17
4.3.	Standardisierte Bauteile und konstruktive Details	17
4.4.	Überprüfung des bestehenden Bauwerks und Verstärkungsszenario	17
4.5.	Gestaltung und Ästhetik	18
4.6.	Nutzungsanforderungen während Bauphase	18
4.7.	Hochwasservorkehrungen während Bauphase	18
4.8.	Eckdaten des Bauprogramms	18
5.	SCHUTZZIELE UND SONDERRISIKEN	18
5.1.	Anforderungen an die Sicherheit / Sicherheit gegen Fremdeinflüsse	18
5.2.	Streuströme	18
5.3.	Chemische Einwirkungen	18
5.4.	Schwingungen oder Beschleunigungsgrenzen	19
5.5.	Anprall Fahrzeug / Schiff	19
5.6.	Brand	19
5.7.	Erdbeben	19
5.8.	Explosion	19
5.9.	Weitere aussergewöhnliche Einwirkungen	19
5.10.	Akzeptierte Risiken (Bauphase und Betriebsphase)	19
6.	NORMBEZOGENE BESTIMMUNGEN	20
6.1.	Bauwerksklasse	20
6.2.	Anforderungen für die Rissbeschränkung	20
6.3.	Ausnahmetransporte:	20
7.	UNTERSCHRIFTEN	21

Anhang:

Anhang A

22

1. ALLGEMEINE ZIELE FÜR DIE NUTZUNG

1.1. Ziel des Projekts

1.1.1. Ausgangslage

Der Abschnitt Sissach – Eptingen der Nationalstrasse N02 wurde 1970 eröffnet. Weite Bereiche des Abschnitts entsprechen nicht mehr den heutigen gesetzlichen Vorgaben und sind nach 40-jähriger Betriebsdauer sanierungsbedürftig.

Das globale Erhaltungskonzept (EK I+II) wurde Ende April 2012 der Fachunterstützung (FU) abgegeben. Dabei wurde sowohl das EK I (Normenkonform) als auch das EK II (optimiert) geliefert. Das globale Erhaltungskonzept EK II ist mit Brief vom 21.12.2012 vom Bauherrn mit Auflagen bewilligt worden.

Die Auflagen im Zusammenhang mit Tunnel/Geologie sind im Anhang A, Auszug aus Genehmigung, markiert.

Die Planung der Phase Massnahmenkonzept MK erfolgt auf Basis des EK II bzw. den Auflagen der Genehmigung, Realisierung 2018 – 2020, mit einer zu gewährleistenden interventionsfreien Betriebszeit von 15 Jahren. Der nächste UPlaNS findet im 2030/35 statt.

1.1.2. Projektzielsetzung

Es sind alle erforderlichen baulichen Massnahmen zu realisieren, damit während 15 Jahren nach Abschluss der Instandsetzungsarbeiten auf diesem Abschnitt keine Massnahmen mehr nötig sind. Alle Arbeiten müssen derart geplant werden, dass für den Verkehr möglichst geringe Behinderungen entstehen. Die Instandsetzung erstreckt sich auf die im Brief vom 21.12.2012 bewilligten Massnahmen. Die BSA ist nicht Bestandteil des MK.

1.1.3. Abgrenzung

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung (NV) basiert auf der Grundlage der Phase EK I, erstellt am 19.08.2011, vom EK II liegt keine NV vor.

Das vorliegende Erhaltungsprojekt EP SiEp umfasst zwei Tunnel.

Kunstbauname	Inventarobjekt-Nr. 13.02.16.	Inventarobjekt (alt)	Bauwerks-Nr. (Kanton)	Alter Kunstbautenname
TUNNEL Ebenrain	510.02	13.02.16.502.00	4.502.1	Tunnel Ebenrain (Röhre West / LU)
		13.02.16.502.00	4.502.2	Tunnel Ebenrain (Röhre Ost / BS)
		13.02.16.502.00	4.502.3	Tunnel Ebenrain (Tunnelzentrale)
TUNNEL OBERBURG	510.03	13.02.16.530.00	4.503.1	Tunnel Oberburg (Röhre West / LU)
		13.02.16.530.00	4.503.2	Tunnel Oberburg (Röhre Ost / BS)
		13.02.16.530.00	4.503.3	Tunnel Oberburg (Tunnelzentrale)

Tabelle 1: Tunnel im Abschnitt EP SiEp

1.2. Objektbeschreibung

1.2.1. Tunnel Ebenrain

Tunnel

Der 1968 eröffnete Tunnel Ebenrain liegt östlich von Sissach an der N02 zwischen den Anschlüssen Sissach und Diegten. Der Tunnel hat eine Länge von ca. 385 m und besteht aus zwei parallelen Röhren, die jeweils im Richtungsverkehr betrieben werden. Der horizontale Abstand zwischen den beiden Tunnelröhren beträgt ca. 15 m. Die Überdeckung der Tunnelröhren beträgt bis zu 50 m. Der Tunnel wird mit einer natürlichen Lüftung betrieben. Aus dem Tunnel kann man nur über die Portale flüchten, Querverbindungen sind keine vorhanden.

Der Tunnel wurde u.a. in Abhängigkeit zur Geologie mit vier unterschiedlichen Profiltypen erstellt. Die Bereiche nahe den Portalen wurden in offener Bauweise, der grösste Teil in bergmännischer Bauweise erstellt. Der Tunnel steigt von Nord nach Süd in einer Rechtskurve mit einem Radius von 1'190 m konstant mit 2.7 % an.



Bild 1: Tunnel Ebenrain Portal Süd, Weströhre

Tunnelzentrale

Die Zentrale Tunnel Ebenrain wurde im Rahmen der Instandsetzung zur Erhöhung der Tunnelsicherheit errichtet und 2003 in Betrieb genommen. Es handelt sich um ein dreistöckiges Gebäude aus Sichtbeton. Die Tunnelzentrale befindet sich zwischen den beiden Tunnelröhren am Nordportal.



Bild 2: Tunnelzentrale Ebenrain, Portal Nord

1.2.2. Tunnel Oberburg

Tunnel

Der 1970 eröffnete Tunnel Oberburg liegt an der N02 zwischen den Anschlüssen Diegten und Eptingen. 2001 – 2002 wurde die Weströhre verbreitert und 2003 die Oströhre instand gesetzt. Die Oströhre hat eine Länge von rund 146 m und die Weströhre ist rund 199 m lang. Der Tunnel besteht aus zwei parallelen Röhren, die jeweils im Richtungsverkehr betrieben werden. Der horizontale Abstand zwischen den beiden Tunnelröhren beträgt ca. 15 m. Die Überdeckung der Tunnelröhren beträgt bis zu 45 m. Der Tunnel wird mit einer natürlichen Lüftung betrieben. Aus dem Tunnel kann man nur über die Portale flüchten, Querverbindungen sind keine vorhanden.

Der Tunnel wurde u.a. in Abhängigkeit zur Geologie mit zwei unterschiedlichen Profiltypen komplett in bergmännischer Bauweise erstellt. Der Tunnel steigt von Nord nach Süd in einer Rechtskurve mit einem Radius von 1'500 m konstant mit 2.7 % an.



Bild 3: Tunnel Oberburg Portal Süd

Tunnelzentrale

Die Zentrale Tunnel Oberburg wurde im Rahmen der Instandsetzung zur Erhöhung der Tunnelsicherheit errichtet und 2003 in Betrieb genommen. Das Gebäude weist ein EG und ein OG auf. Die Tunnelzentrale befindet sich rechts der Oströhre (FBBS).



Bild 4: Tunnelzentrale Oberburg

1.3. Grundlagen

- [1] Bauwerksakten des Objektes Tunnel Ebenrain, 1968, Archiv Aegerter & Bosshardt AG
- [2] Bauwerksakten des Objektes Tunnel Oberburg, 1970, Archiv Aegerter & Bosshardt AG
- [3] Portalsanierung 1989 Tunnel Ebenrain
- [4] Instandsetzung Tunnelröhren Oberburg 2003
- [5] Massnahmen 2003: Umbau Gehwegbankette (Erhöhung der Tunnelsicherheit) Tunnel Ebenrain
- [6] Massnahmenkonzept 2007 (Wassereintritte), Tunnel Ebenrain, nicht ausgeführt, Pöyry Infra AG
- [7] Instandsetzungskonzept Tunnel Oberburg (Jauslin + Stebler Ingenieure AG) 2002
- [8] Frühere Hauptinspektionen, Aegerter & Bosshardt AG
- [9] Kanal-TV Aufnahmen des Entwässerungssystems, arpebieli AG, März 2007
- [10] Erhaltungskonzept II 2011, Teil Tunnel/Geotechnik, Basler & Hofmann AG
- [11] Aktuelle Hauptinspektion 2013 Tunnel Ebenrain und Oberburg, Aegerter & Bosshardt AG
- [12] Materialtechnologische Untersuchungen 2013 Tunnel Ebenrain und Oberburg, TFB AG 2013
- [13] SIA-Normen, VSS-Normen
- [14] ASTRA-Richtlinien und -Fachhandbücher

Detaillierte Angaben werden in der Projektbasis aufgeführt.

1.4. Nutzungen

1.4.1. Anforderungen

Nutzungsanforderungen in der **Betriebsphase**:

- Fahrstreifen für N02 4 Fahrstreifen System (2+2)
- Ausbaugeschwindigkeit Tunnel Ebenrain: 100 km/h
Tunnel Oberburg: 120 km/h
- Lichtraumprofil Lichte Höhe: 4.50 m
Lichte Breite: 7.75 m, Oberburg Westr. 11.54m
- Ausnahmetransporte Lichte Höhe 4.60 m

Nutzungsanforderungen in der **Bauphase**:

- Fahrstreifen für N02 4 Fahrstreifen; in Nachtsperungen (2+0) und in Phasen bis 48 Stunden (2+1) sind Reduktionen der Fahrstreifen zulässig.
- Ausbaugeschwindigkeit Tunnel Ebenrain: 80 km/h ev. 60 km/h
- im Baustellenbereich Tunnel Oberburg: 80 km/h ev. 60 km/h
- Lichtraumprofil Lichte Höhe: 4.50 m
Minimale lichte Breiten:
 - Normalspur: 3.00 m
 - Überholspur: 2.50 m
 - Seitlicher Abstand zum Bankett: 30 cm(Oberburg Weströhre: 12 cm für System (4+0).
- Trennelement bei Gegenverkehr/Baustelle: 30 cm
- Ausnahmetransporte Lichte Höhe 4.60 m

1.4.2. Norm- und Richtlinienkonformität

Folgende Abweichungen zur Erreichung der Norm- und Richtlinienkonformität werden zurückgestellt auf den nächsten UPlaNS und bleiben somit nach der Instandsetzung erhalten:

Tunnel Ebenrain (Ost- und Weströhre):

- Zu geringes Quergefälle
- Stärke des Innengewölbes streckenweise zu gering
- Schächte liegen teilweise in Fahrbahnmitte oder am Fahrbahnrand
- Die Bankettbreiten sind einseitig zu schmal
- Randsteine zu hoch
- Veraltetes Drainagesystem (zu geringe Durchmesser)
- Kein Trennsystem für Strassen- und Bergwasser
- Schadhafte Gewölbeabdichtung
- Keine Schlitzrinnen
- Fehlende SOS-Nischen und Hydranten

Tunnel Oberburg (Oströhre):

- Zu geringes Quergefälle
- Stärke des Innengewölbes zu gering
- Schächte liegen teilweise am Fahrbahnrand
- Die Bankettbreiten sind einseitig zu schmal
- Veraltetes Drainagesystem (zu geringe Durchmesser)
- Kein vollständiges Trennsystem für Strassen- und Bergwasser
- Keine Siphonschächte
- Keine Schlitzrinnen

Tunnel Oberburg (Weströhre)

- Zu geringes Quergefälle
- Die Bankettbreiten sind beidseitig zu schmal
- Kein vollständiges Trennsystem für Strassen- und Bergwasser
- Fehlende SOS-Nischen und Hydranten

1.5. Geplante Nutzungsdauer

Die vorliegenden Bauwerke wurden 1968 bis 1970 gebaut. Zum Zeitpunkt der Tunnelerstellung wurde keine spezielle Nutzungsdauer vereinbart. Die Nutzungsdauer ist je nach Bauteil unterschiedlich und ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Sie entspricht der heutigen SIA-Norm 197/2 und dem Fachhandbuch.

Im Rahmen der Instandsetzung zur Erhöhung der Tunnelsicherheit 2001 / 2003 wurde im Tunnel Oberburg die Röhre West 2001 / 2002 ausgeweitet und die Röhre Ost 2003 instand gesetzt.

Die Realisierung der Instandsetzungsmassnahmen ist ab 2018 geplant. Im 2018 werden die Bauwerke ca. 50 Jahre alt.

1.5.1. Tunnel Ebenrain (Inbetriebnahme 1968)

Bauteil	Bemerkungen	Bestehende Bauteile 2018		Neue Bauteile
		Nutzungsdauer (Basis Erstel- lungsjahr) [Jahr]	Restnutzungsdauer (Basis 2018, nach Instandsetzung) [Jahr]	Nutzungs- dauer (Basis 2018) [Jahr]
Verkleidung (unbewehrt)		> 80	ca. > 30	keine vorgesehen
Verkleidung (Stahlbeton)		> 80	ca. > 30	keine vorgesehen
Querschlag		---	---	100
Abdichtung		Annahme max. 50	schadhaft ¹	keine vorgesehen
Randstein		> 60	30	keine vorgesehen
Fahrbahnbelag		> 20	15 ²	keine vorgesehen
Oberflächenschutz (Tunnelwände)	1989 erstellt	20-30	schadhaft ³	20
Werkleitungskanal im Bankett		> 60	65 ^{4,5}	keine vorgesehen
Entwässerungsleitungen		60	10 ⁴	keine vorgesehen
Türen usw. aus Metall (Fahrraum)	Neu, für Quer- schlag	---	---	40

Tabelle 1: Geplante Nutzungsdauer Tunnel Ebenrain gemäss SIA 197/2 und Fachhandbuch

Abdichtung

Bei der Abdichtung handelt es sich um ein 1 mm dicke PVC-Folie, welche nicht den heutigen Anforderungen entspricht. Da zudem keine Schutzfolie verwendet wurde, ist davon auszugehen, dass deren Beschädigung (mittels Bewehrungsseisen, Rüttelflaschen usw.) bereits beim Einbau stattfand.

Entwässerungsleitungen

Bei den Ulmendrainageleitungen ist davon auszugehen, dass diese zwischenzeitlich verkalkt ist und deren Funktion nicht mehr gewährleistet ist. Zudem sind die Leitungen nicht kontrollierbar, da kein Zugang möglich ist.

¹ Die bestehende Abdichtung PVC 1 mm ist am Ende der Nutzungsdauer angelangt. Die beiden Röhren weisen Undichtigkeiten (Wassereintritte oder Ausblühungen) auf. Ohne Sickerschlitze und Entlastungsbohrungen kann sich ein Wasserdruck aufbauen und am Tunnelgewölbe Schäden verursachen. Daher ist sicherzustellen, dass mit entsprechenden Massnahmen dies vermieden wird.

² Auf Grundlage der Zustandserfassung. Effektive Zustandsverschlechterung langsamer als angenommen.

³ Die Tunnelbeschichtung ist gemäss Zustandserfassung in einem schadhafte Zustand. Ein evtl. Ersatz wird geprüft.

⁴ Das bestehende Entwässerungssystem wurde 2007 im Rahmen des MK 2007 mittels Kanalfernsehen systematisch aufgenommen. Viele Abschnitte wurden als mangelhaft beurteilt. In den Stichleitungen wurden 2007 lokale Schäden, Schutt und harte Ablagerungen festgestellt, welche die Funktionstüchtigkeit z.T. stark einschränken. Die Hauptsammelleitung weist Risse, Scherbenbildung und Versinterungen auf. Falls nötig werden grabenlose Sanierungsverfahren vorgesehen (Roboter, Schlauchliner). Verschleissteile wie Roste, Rinne etc. werden, wenn erforderlich, instand gesetzt oder ersetzt.

⁵ 2003 wurden die Bankette erneuert bzw. umgebaut (siehe Kap.1.6.1)

1.5.2. Tunnel Oberburg (Inbetriebnahme 1970, Instandsetzung Röhre West 2002 / Röhre Ost 2003)

Bauteil	Bemerkungen	Bestehende Bauteile 2018		Neue Bauteile
		Nutzungsdauer (Basis Erstellungsjahr bzw. Instandsetzung 2002/3) Röhre West / Röhre Ost [Jahr]	Restnutzungsdauer (Basis 2018, nach Instandsetzung) Röhre West / Röhre Ost [Jahr]	Nutzungsdauer (Basis 2018) [Jahr]
Verkleidung (unbewehrt)		100 / > 80	64 / >30	keine vorgesehen
Verkleidung (Stahlbeton)		100 / > 80	64 / >30	keine vorgesehen
Abdichtung		100 / 50	84 / schadhaft ⁶	keine vorgesehen
Schlitzrinne	Nur in Röhre West vorhanden	80	64	keine vorgesehen
Randstein		80 / 80	64 / 64	keine vorgesehen
Fahrbahnbelag		30 / 30	14 / 14	keine vorgesehen
Oberflächenschutz (Tunnelwände)		30 / 30	14 / 14	keine vorgesehen
Werkleitungskanal im Bankett		80 / 80	64 / 64	keine vorgesehen
Entwässerungsleitungen		80 / 80	64 / 64	keine vorgesehen

Tabelle 2: Geplante Nutzungsdauer Tunnel Oberburg gemäss SIA 197/2 und Fachhandbuch

Die Tunnelzentralen von Ebenrain und Oberburg wurden im Rahmen der Instandsetzung zur Erhöhung der Tunnelsicherheit 2003 gebaut. Der Zustand der Tunnelzentralen lässt sich als annehmbar beurteilen (ZK 2). Die geplante Nutzungsdauer ist > 30 Jahre.

⁶ Die bestehende Abdichtung in Röhre Ost ist mit PVC 1 mm am Ende der Nutzungsdauer angelangt. Die Röhre Ost weist Undichtigkeiten (Wassereintritte oder Ausblühungen) auf. Ohne Sickerschlitze und Entlastungsbohrungen kann sich ein Wasserdruck aufbauen und am Tunnelgewölbe Schäden verursachen. Daher ist sicherzustellen, dass mit entsprechenden Massnahmen dies vermieden wird. Die Statik des Tunnels unter Wasserdruck wird untersucht.

1.6. Bisherige Inspektionen, Untersuchungen und Massnahmen

1.6.1. Tunnel Ebenrain

Bauwerksinspektion

Tunnel:

- HI 1985
- HI 1995
- HI 2003
- HI 2006
- HI 2013

Zentrale:

- HI 2006
- HI 2013

Untersuchungen / messtechnische Überwachung

- Der Tunnel wird nicht vermessungstechnisch oder geotechnisch überwacht.
- Vom 2000 bis 2006 wurden in der Oströhre die Rissweiten im Scheitel und Wände der Elemente 6, 13, 19, 22, 24, 38 und 45 aufgenommen. Die Rissweitenmessungen deuteten auf keine ausserordentliche Beanspruchung hin. Die Veränderungen der Rissweite sind im Wesentlichen auf Temperaturdifferenzen zurückzuführen. Ab 2006 wurden keine Rissweitenmessungen mehr durchgeführt.
- Im Jahr 2013 wurde eine Materialtechnologische Untersuchung [12] der beiden Tunnelröhren ausgeführt.

Erhaltungsmassnahmen

- Im Jahr 1989 wurden die Portalbereiche und Flügelwände instand gesetzt und farblich gestaltet [3].
- Erhöhung der Tunnelsicherheit 2003: Im Jahr 2003 erfolgte der Anbau einer Tunnelzentrale an das Portal Nord. Die Gehwegbankette des Tunnels Ebenrain wurden erneuert resp. der bestehende OKK (Oberflächen-Kabelkanal) wurde zu einem Kabelrohrblock (einbetonierte Kabelschutzrohre) umgebaut [5].
- Die im Massnahmenkonzept 2007 projektierten Massnahmen zur Instandsetzung/Beseitigung der Wassereintritte im Tunnel wurden nicht ausgeführt. Sie sind Bestandteil des aktuellen Erhaltungprojektes.

Untersuchungen / messtechnische Überwachung Zentrale

- Keine

Erhaltungsmassnahmen Zentrale

- 2008: Kabelkeller trockengelegt, einzelne Betonreprofilierungsarbeiten, lokale Ergänzung einer Elektrokabel-Brandabschottung (Quelle [10])

1.6.2. Tunnel Oberburg

Bauwerksinspektion

Tunnel:

- HI 1985
- HI 1996
- Zusatzinspektion 1997
- HI 2005
- HI 2013

Zentrale:

- 1. HI 2006
- 2. HI 2013

Untersuchungen / messtechnische Überwachung

- Der Tunnel wird nicht vermessungstechnisch oder geotechnisch überwacht.
- Im Jahr 2013 wurde eine Materialtechnologische Untersuchung [12] der beiden Tunnelröhren ausgeführt.

Erhaltungsmassnahmen

Weströhre:

- 1996: Felsräumung über Südportal
- 2002/03: Gewölbeaufweitung im Rahmen der Instandsetzung (Erneuerung Gewölbe, Abdichtung und Entwässerung). Weiter erfolgte der Anbau einer Tunnelzentrale an das Portal Nord.
- 2006: u.a. Garantiemassnahmen: Lokale Instandsetzung im Firstbereich der Blöcke 10 und 17 (lose Betonschicht abgespitzt und instand gesetzt), Blockfugen aufgefräst und abgedichtet, Wasserableitung beim Portal Nord verbessert.

Oströhre:

- 1986: Mörtelinjektionen im Gewölbe
- 1996: Felsräumung über Südportal
- 2003: Instandsetzung (Rissinjektionen, neue Wandbeschichtung, Instandsetzung Entwässerung)

Untersuchungen / messtechnische Überwachung Zentrale

- Keine

Erhaltungsmassnahmen Zentrale

- Garantiemassnahmen 2008: Trockenlegung/Abdichtung der Kabeleinführungen Seite Tunnel, Abdichten der feuchten Stellen usw.

2. UMFELD UND DRITTANFORDERUNGEN

2.1. Auswirkungen auf die Umwelt

Bei beiden Bauwerken wird davon ausgegangen, dass infolge der geplanten Massnahmen keine zusätzlichen Auswirkungen zu erwarten sind.

Während der Bauzeit ist mit Behinderungen der Verkehrsteilnehmer durch Fahrstreifenabbau im Wesentlichen in der Nacht zu rechnen.

2.2. Drittanforderungen

Die Ausbaugeschwindigkeit beträgt im Tunnel Ebenrain 100 km/h und im Tunnel Oberburg 120 km/h. auf Niveau N02.

Ansonsten sind keine Drittanforderungen bekannt.

2.3. Lichtraumprofil für unten- und oben liegende Verkehrsträger / Durchflussprofil für Flüsse

Tunnel Ebenrain

Hinter dem Portal Nord führt der Tannenriedweg (Flurweg) vorbei. Dessen Nutzung erfolgt als Zubringer zur Portalzentrale Ebenrain und als Forstweg.

Im Bereich Süd kreuzt der Metzenholdenweg (Feldweg) den Tunnel Ebenrain.

Tunnel Oberburg

Der Tunnel Oberburg hat keine unten- oder oben liegende Verkehrsträger.

Bei beiden Tunneln ist diesbezüglich nicht mit Beeinträchtigungen zu rechnen.

2.4. Durchführung Werkleitungen

Es sind keine Massnahmen an Werkleitungen oder neue Werkleitungen geplant. Somit sind die bestehenden Werkleitungen von den geplanten Erhaltungsmassnahmen nicht tangiert.

Querschlag im Tunnel Ebenrain: Im Bankett sind Werkleitungen vorhanden. Ein Umlegen oder ggf. Schützen wird geprüft.

2.5. Zerstörungsanlagen der Armee

Auf der Strecke Sissach-Eptingen ist ein Objekt im Bereich Oberburg (Tunnel oder Viadukt) vorhanden.

2.6. Gewässerschutzzonen, Gewässerschutzbereich

Die Portale des Tunnels Ebenrain liegen am Rand der Gewässerschutzzone Au. Der Tunnel Oberburg liegt ausserhalb von Gewässerschutzzonen.

2.7. Auflageverfahren

Da die Instandsetzungsarbeiten im Rahmen von Unterhaltsmassnahmen realisiert werden, sind keine Auflageverfahren erforderlich.

3. BEDÜRFNISSE DES BETRIEBS UND DES UNTERHALTS

3.1. Betriebsräume und Abstellplätze für den Betrieb

Tunnel Ebenrain

Die Portalzentrale Ebenrain befindet sich am Portal Nord. Der Zugang per Fahrzeug ist über den Tan-nenriedweg oder über die N02 (nur bei Sperrung der linken Fahrspur Röhre West) möglich.

Tunnel Oberburg

Die Tunnelzentrale Oberburg befindet sich am Portal Nord der Oströhre. Der Zugang per Fahrzeug ist über die Hauptstrasse zwischen Eptingen und Diegten möglich. Ein weiterer Zugang per PW besteht über die N02 Röhre Ost. Ein Zugang der Tunnelzentrale muss stets gewährleistet sein.

3.2. Zugänglichkeit, Kontrollierbarkeit und Auswechselbarkeit von Ver-schleissteilen und besonderen Bauwerksteilen

Diesbezüglich ist besonders das heutige Entwässerungssystem zu nennen. Die Hauptsammelleitun-gen im Bauwerk sollen in beiden Tunneln beibehalten werden. Durch Massnahmen ist eine Verbesse-rung zu erzielen.

Bei neuen Bauteilen ist eine gute Zugänglichkeit für Kontrolle und Unterhalt sicherzustellen, um den Umfang des erforderlichen Unterhaltes zu minimieren.

3.3. Lichtraumreserven für spätere Reprofilierung

Das Lichtraumprofil wurde im Überprüfungsbericht Tunnel im EK I bereits abgehandelt. Im MK für T/G werden nur Unterhaltsmassnahmen geplant.

Es sind keine Massnahmen vorgesehen, welche das Lichtraumprofil im Tunnel tangieren.

3.4. Verkehrsführung während künftigen Inspektionen und Instandset-zungsarbeiten

Während der Bauzeit erfolgt der Betrieb über die Autobahn in räumlich eingegtem Rahmen. Die Aufrechterhaltung der Verkehrsbeziehungen kann gewährleistet werden.

Die Instandsetzung hat im Grundsatz ohne Stau verursachende Verkehrsbehinderungen zu erfolgen. Unumgängliche Spurabbauten (2 + 1) dürfen nicht länger als 48 Stunden dauern oder sind in die Nacht (2+0) zu verlegen.

In der nachfolgenden Tabelle ist das Verkehrsregime mit Auswirkungen auf die Nutzung des Strassenquerschnitts dargestellt.

Tunnel	Betriebsphase	Revisions- und Unterhaltsarbeiten
Ebenrain	Normalspur 3.875 m Überholspur 3.875 m	Fahrspur: 1 x 3.875 m Unterhalt: 1 x 3.875 m
Oberburg	<ul style="list-style-type: none"> • Tunnelröhre Ost: Normalspur: 1 x 3.875 m Überholspur: 1 x 3.875 m • Tunnelröhre West: Normalspur: 1 x 3.875 m Überholspur: 1 x 3.875 m Standstreifen: 1 x 3.215 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Tunnelröhre Ost: Fahrspur: 1 x 3.875 m Unterhalt: 1 x 3.875 m • Tunnelröhre West: Fahrspur: 2 x 3.875 m Unterhalt: 1 x 3.215 m

Tabelle 3: Verkehrsführung im Tunnel

3.5. Besondere Ausrüstungen, Mess- oder Steuereinrichtungen

Es sind keine Anpassungen an die bestehenden BSA-Anlagen geplant.

3.6. Gebrauchstauglichkeit: Dichtigkeit

Die Abdichtung des Tunnels Ebenrain und der Röhre Ost Oberburg entspricht nicht mehr dem heutigen Standard. Eine Erneuerung der Abdichtung zum Erreichen einer Dichtigkeitsklasse 2 (gemäss SIA 197) ist zum heutigen Zeitpunkt nicht vorgegeben.

Lecks werden von der Innenseite her instand gesetzt. Hierfür sind neue Drainagemöglichkeiten zu schaffen, um die Wassereintritte zu fassen und abzuleiten. Anschliessend können die Lecks (Fugen und Risse) ausinjiziert werden.

3.7. Trasse

Der Belagsaufbau wird vom Bereich der offenen Strecke übernommen.

3.8. Lüftung

Die Tunnel Ebenrain und Oberburg werden unverändert mit einer natürlichen Längslüftung betrieben.

3.9. Löschwasserversorgung

In den Tunnels wird keine Hydrantenleitung geführt. Hydranten sind an mindestens einem Portal vorhanden.

3.10. Fluchtkonzept

Tunnel Ebenrain (L = ca. 380 m): in Tunnelmitte wird ein Notausgang in Form eines Querschlages zwischen den beiden Tunnelröhren erstellt.

Tunnel Oberburg (L = 146 m / 199 m): es wird kein Querschlag vorgesehen; der Fluchtweg erfolgt über die Portale.

3.11. Weiteres

In den Portalzonen sind im Bereich der Zentrale Abstellplätze für den Betrieb vorhanden.

4. BESONDERE VORGABEN DER BAUHERRSCHAFT

4.1. Systemwahl

Gemäss Fachhandbuch Tunnel/Geotechnik ASTRA sind die Ausführungsmöglichkeiten innerhalb geltender technischer Weisungen, Richtlinien und Normen auf wenige Standardlösungen und -prinzipien zu reduzieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass unter Gewährleistung der Sicherheit das beste Kosten-Leistungsverhältnis über den gesamten Lebenszyklus der Anlagen aufzuweisen ist, der Strassenraum für Betrieb und Unterhalt möglichst wenig beansprucht und Einheitlichkeit von der Projektierung über die Beschaffung bis zu Betrieb und Unterhalt geschaffen wird.

Als Instandsetzungsverfahren und Methoden sind grundsätzlich die Standardlösungen gemäss FHB des ASTRA zu wählen.

4.2. Materialien

Allfällige Abdichtungsarbeiten, Gussasphaltbeläge, Abschlüsse sowie Beton, Betoninstandsetzung und Oberflächenschutzsysteme: gemäss FHB des ASTRA.

Alle zur Anwendung gelangenden neuen Materialien werden in der Projektbasis definiert.

4.3. Standardisierte Bauteile und konstruktive Details

Werden aus den ASTRA-Richtlinien resp. -Fachhandbücher übernommen.

4.4. Überprüfung des bestehenden Bauwerks und Verstärkungsszenario

Tunnel Ebenrain

Im EK I wurden die Profiltypen I und III statisch untersucht. Die Tragsicherheitsnachweise, inkl. Ermüdung, sind für die Fels- und Lockergesteinstrecken erfüllt. Der Tunnel für die Oströhre des Tunnels Ebenrain wurde im EK I (2011) statisch überprüft. Die verbauten Materialien und die entsprechenden Baustoffkennwerte wurden in der statischen Überprüfung aus den Ausführungsplänen [1+2] entnommen.

Im MK sind die getroffenen Annahmen der generellen statischen Überprüfung aufgrund der aktuellen Materialkennwerte (Beton-Bohrkerndruckfestigkeit [12]) zu verifizieren.

Die statische Überprüfung für den Querschlag im Tunnel Ebenrain erfolgt nach der SIA-Norm 269.

Tunnel Oberburg

Für die Oströhre des Oberburgtunnels gelten die Resultate aus der statischen Untersuchung der Felsstrecke Tunnel Ebenrain von EK I (2011).

Für die Weströhre liegen die statischen Berechnungen vom Ausführungsprojekt von 2002 vor. Die

4.5. Gestaltung und Ästhetik

Keine Anforderungen.

4.6. Nutzungsanforderungen während Bauphase

Es gelten die Angaben gemäss Kap. 3.4.

4.7. Hochwasservorkehrungen während Bauphase

Keine Anforderungen.

4.8. Eckdaten des Bauprogramms

Massgebend ist das übergeordnete Bauprogramm. Auf bauliche Massnahmen in den Wintermonaten ist, wo möglich, zu verzichten.

Die Termine für die Unterhaltsplanung des Abschnittes Sissach – Eptingen sind im Gesamtterminplan (vgl. Kopfdossier MK) dargestellt. Die Realisierung ist in den Jahren 2016 bis 2018 vorgesehen.

5. SCHUTZZIELE UND SONDERRISIKEN

5.1. Anforderungen an die Sicherheit / Sicherheit gegen Fremdeinflüsse

Die vorhandenen Fahrzeugrückhaltesysteme im Randbereich (Portalbereich) werden überprüft und wo nötig angepasst bzw. ersetzt (vgl. TP T/U).

5.2. Streuströme

Keine vorhanden.

5.3. Chemische Einwirkungen

Tunnelbeschichtungen dienen neben dem Fahrkomfort und der Verkehrssicherheit auch dem Schutz des Betons vor schädigenden Einflüssen der Tunnelatmosphäre und somit der Verbesserung der Dauerhaftigkeit.

Die Beschichtung im Tunnel Ebenrain wurde seit der Inbetriebnahme nicht mehr erneuert. Der aktuelle Zustand ist mangelhaft.

Die Beschichtung im Tunnel Oberburg wurde im Rahmen von Instandsetzungsarbeiten 2003 ersetzt. Der aktuelle Zustand ist annehmbar.

Die Wahl der geeigneten Oberflächenbeschichtung wird aufgrund der Ergebnisse der materialtechnologischen Untersuchungen [12] gefällt. Insbesondere ist u. a. die Qualität des Tunnelbetons (Bewehrungsüberdeckung, Karbonatisierung, Chloridgehalt) entscheidend. Im Weiteren gelten die Kriterien für Sanierungen von Tunnelbeschichtungssystemen gemäss FHB T/G (24 001-10303) bzw. Norm SN EN 1504-9:

- Dauerhaftigkeit der Tunnelbeschichtung über die geplante Nutzungsdauer.

5.4. Schwingungen oder Beschleunigungsgrenzen

Nicht relevant.

5.5. Anprall Fahrzeug / Schiff

Nicht relevant.

5.6. Brand

Nicht relevant.

5.7. Erdbeben

Nicht relevant.

5.8. Explosion

Nicht relevant.

5.9. Weitere aussergewöhnliche Einwirkungen

Risiken für aussergewöhnliche Einwirkungen wie Hochwasser sind akzeptiert. Es sind keine Massnahmen geplant.

5.10. Akzeptierte Risiken (Bauphase und Betriebsphase)

In der Bauphase werden keine Risiken akzeptiert (Einhalten aller Normen und Vorschriften, Schutzvorrichtungen bei temporären Baumassnahmen vorsehen, genügend Zeit für die Planung und Bauvorbereitung einsetzen).

Für die Betriebsphase sind keine zusätzlichen Risiken zu erwarten. Die Bauwerke sind bereits seit über 40 Jahren in Betrieb.

Für folgende von der Bauherrschaft akzeptierte Risiken werden keine technischen, baulichen oder organisatorischen Massnahmen vorgesehen:

- Unvorhergesehene Umwelteinflüsse
- Sabotage / kriegsmässige Einwirkung

6. NORMBEZOGENE BESTIMMUNGEN

Sämtliche Bauteile haben bezüglich Tragfähigkeit, Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit die Anforderungen der aktuellen Normen und ASTRA-Richtlinien und -Fachhandbücher zu erfüllen. Die Tragsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise basieren auf den gültigen SIA-Tragwerksnormen

6.1. Bauwerksklasse

- Bauwerksklasse: III
- Erdbebenzone: Z2
- Baugrundklasse: A

6.2. Anforderungen für die Rissbeschränkung

Erhöhte Anforderungen für Instandsetzungsarbeiten und neue Bauteile; im Spritzwasserbereich hohe Anforderungen.

6.3. Ausnahmetransporte:

Die Bauwerke befinden sich nicht auf einer Ausnahmetransportroute.

7. UNTERSCHRIFTEN

Projektverfasser

INGE EPSI

c/o Jauslin + Stebler
Ingenieure AG
Gartenstrasse 15
4132 Muttenz

Unterschriften:

Datum:

.....

.....

Aegerter & Bosshardt AG

Aegerter & Bosshardt AG

Bauherrschaft

Bundesamt für Strassen ASTRA

Filiale Zofingen
Brühlstrasse 3
4800 Zofingen

Visum Projektleiter:

Datum:

.....
HP. Hofmann

Visum Bereichsleiter PM:

Datum:

.....
A. Schneider

Bereichsleiter EP:

Datum:

.....
W. Waldis

Filialleiter:

Datum:

.....

Auszug aus Genehmigung globales Erhaltungskonzept EK II vom 21.12.2012

Anhang A

L505-1292

Mittelstreifen:

Der vorhandene Mittelstreifen bleibt begrünt und wird nicht asphaltiert (Entscheid PSS 04 vom 11. November 2011).

Pannestreifen:

Auf eine Verbreiterung des Pannestreifens zugunsten einer provisorischen 4/0-Verkehrsführung, mit Fahrspurbreite von 12.10 m pro Fahrrichtung, wird verzichtet. (Entscheid PSS 04 vom 11. November 2011).

Entwässerung:

Das Entwässerungskonzept des EK II sieht vor, die bestehenden Leitungen, welche nicht mehr funktionsstüchtig sind oder starke Mängel aufweisen, zu ersetzen oder zu sanieren. Die bestehenden Drainage- und Sickerleitungen sollen vom Strassenwasser getrennt werden. Die bestehenden Ölrückhaltebecken werden beibehalten.

Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA):

Auf die Entwässerung durch eine SABA im Anschluss Sissach und die dazugehörige Transportleitung und den Umbau der Ölrückhaltebecken wird im EK II verzichtet (Entscheid PSS 04 vom 11. November 2011).

Lärm:

Der Lärmschutz ist in der Phase MK/AP zu erarbeiten. Dabei müssen die Massnahmen aufgrund des zunehmenden Verkehrsaufkommens in Bezug auf einen Sanierungshorizont 2030/35 mit den Zahlen aus dem Strassenlärmemissionsplan neu beurteilt werden. Ebenfalls sollen die Auswirkungen eines Wechsels des Deckbelags von einem PA auf einen MR8 untersucht werden.

Umwelt:

Im MK ist eine Umweltnotiz zu erstellen. Pro AP ist eine AP-Spezifische Umweltnotiz zu erstellen, in welchem auch das Thema Lärm, Erschütterungen, Staub, Installationsplatz, etc. während der Bau-phase abgehandelt wird.

2.4 Kunstbauten K

Die Kunstbauten sind in unterschiedlichem Zustand von annehmbar bis schlecht. Im Jahr 2012 wurden und im 2013 werden materialtechnologische Untersuchungen der Kunstbauten durch EP der Filiale durchgeführt. Des Weiteren sind 2013 Hauptinspektionen bei allen Kunstbauten durch die Erhaltungplanung der Filiale Zofingen geplant. Eine enge Zusammenarbeit zwischen FU und der Erhaltungplanung soll in der Projektierungsphase sicher stellen, dass das Richtige am richtigen Ort getan wird. Aufgrund von Erkenntnissen durch die materialtechnologischen Untersuchungen und Hauptinspektionen sollen die Instandsetzungsmassnahmen und -arbeiten an schadhafte Kunstbauten konkretisiert werden.

- Im MK sind der Zustandsdaten aller Kunstbauten zu aktualisieren (Grundlagendaten aller Kunstbauten vorhanden).
- Im MK ist pro Kunstbaute ein ergänzter und aktualisierter Überprüfungsbericht zu erstellen. Darin ist der statische Nachweis der Tragsicherheit, der Gebrauchstauglichkeit und der Erdbbensicherheit 2. Stufe beschrieben. Abweichungen einzelner Bauwerke zur Norm sind durch die Filiale zu begründen.
- Im MK wird auf eine Instandsetzung der Objekte mit Zustand 1 oder 2 verzichtet. Die tatsächlichen Massnahmen sind im MK vertiefter abzuklären und zu begründen. Beilage B_Entscheidungsblatt EKII_K_PSS 04

Folgende Objekte werden instand gesetzt:

Unterführungen (UNF):

UNF Bleimatten, UNF Wasenhaus, UNF Gemeindehaus Diegten und UNF Oberdiegten

Überführungen (UEF):

UEF Sperrmatt und UEF Bisnacht

L505-1292

Bachdurchlässe (BDL):

BDL Eibächli und BDL Helgenmattbächli

Wildtierkorridor:

Der Richtplan des Kantons Basel-Landschaft enthält ein Wildtierkorridor BL 11 nördlich des Rastplatzes Tenniken. Der Wildwechsel wird heute durch die Nationalstrasse und der Kantonsstrasse stark beeinträchtigt und die Tiere können den Korridor nicht nutzen. Zur Verbesserung des Wildwechsels ist eine neue Wildtierüberführung (Kunstabtuen) inkl. gestalterischer Massnahmen an den Bachdurchlässen des Dieterbaches und an der Unterführung Eimatt sowie in den Vorzonen des Wildtierüberganges zur Ausbildung einer Leitstruktur geplant. Für diesen Wildtierübergang ist der Nachweis der Notwendigkeit nicht erbracht. Gemäss Liste der Wildtierkorridore ist lediglich eine Gestaltung des bestehenden Wildtierkorridors vorgesehen. In der nächsten Projektierungsphase MK/AP ist der Nachweis für die Notwendigkeit einer neuen Wildtierüberführung zu erbringen und mit den gestalterischen Massnahmen abzugleichen.

2.5 Tunnel/Geotechnik T/G**2.5.1 Tunnel**Tunnel Ebenrain:

- Zur Verbesserung der Sicherheit für die Verkehrsteilnehmer ist der Wassereintritt im Tunnel Ebenrain, welcher das Tunnelgewölbe beschädigt und die Gebrauchstauglichkeit der Fahrbahn verschlechtert, mit geeigneten Massnahmen zu beheben.
- Im MK ist dafür die richtige Instandsetzungsmassnahme zu projektieren. Dazu ist im MK eine Variantenstudie durchzuführen mit Lösungsmöglichkeiten und Entscheidungskriterien, welche die richtige Konzeptwahl begründen.
- In der Tunnelmitte ist eine begehbare Querverbindung als Fluchtweg zu erstellen. Das Konzept ist im MK detailliert auszuarbeiten.
- Das bestehende Quergefälle im Tunnel wird belassen.
- Die vorhandenen Risse im Tunnelgewölbe werden saniert und eine Erneuerung der Tunnelbeschichtung ist im MK zu prüfen.

Tunnel Oberburg:

- Zur Verbesserung der Sicherheit für die Verkehrsteilnehmer ist der Wassereintritt im Tunnel Ebenrain, welcher das Tunnelgewölbe beschädigt und die Gebrauchstauglichkeit der Fahrbahn verschlechtert, mit geeigneten Massnahmen zu beheben.
- Im MK ist dafür die richtige Instandsetzungsmassnahme zu projektieren. Dazu ist im MK eine Variantenstudie durchzuführen mit Lösungsmöglichkeiten und Entscheidungskriterien, welche die richtige Konzeptwahl begründen.
- Das bestehende Quergefälle im Tunnel wird belassen.
- Die vorhandenen Risse im Tunnelgewölbe werden saniert und eine Erneuerung der Tunnelbeschichtung ist im MK zu prüfen.

2.5.2 Stützmauern

Keine Bemerkungen.

2.5.3 NaturgefahrenFelswand Tenniken:

Im MK müssen die Drainagen am Hangfuss überprüft und die notwendigen Massnahmen projektieren werden.